

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 25 NOV 1999  
WIPO PCT

EU

## Bescheinigung

Die SWF Auto-Electric GmbH & Co KG in Bietigheim-Bissingen/Deutschland hat  
eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Vorrichtung zur Detektion von Partikeln auf einer Windschutz-  
scheibe"

am 28. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die Anmeldung ist auf die Valeo Auto-Electric Wischer und Motoren GmbH in  
Bietigheim-Bissingen/Deutschland umgeschrieben worden.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-  
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole  
G 01 N und G 01 W der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 2. November 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

*Sieck*

**Aktenzeichen: 198 55 041.3**

10.11.98

F:\IJBDHF\DHFANM\3826163

Anmelder:

SWF Auto-Electric GmbH & Co. KG  
Stuttgarter Straße 119  
74321 Bietigheim-Bissingen

3826163

26.11.1998  
wrz / wrz

**Titel: Vorrichtung zur Detektion von Partikeln auf einer  
Windschutzscheibe**

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Detektion von Partikeln auf einer Windschutzscheibe eines Kraftfahrzeugs, mit einer Strahlenquelle, die optische Strahlen auf die Scheibe aussendet, mit einem Strahlenempfänger, der einen Teil der auf die Scheibe ausgesandten Strahlen empfängt, und mit einer Steuerungseinheit, die die Strahlenquelle ansteuert und die von dem Strahlenempfänger empfangenen Strahlen auswertet.

Als Partikel im Sinne dieser Erfindung werden sowohl Flüssigkeitstropfen (z. B. Wasserdampf, Regen) als auch kleine

Festkörperpartikel (z. B. Staub, Sandkörner, Eiskristalle, Schnee, Hagel) verstanden. Partikel sind demnach all das, was die Sicht durch die Scheibe eines Kraftfahrzeuges beeinträchtigen kann.

Derartige Vorrichtungen sind in unterschiedlichen Ausführungsformen aus dem Stand der Technik bekannt. Sie liegen üblicherweise bündig auf der Windschutzscheibe im Inneren des Kraftfahrzeuges an. Der Bereich zwischen der Strahlenquelle und dem Strahlenempfänger der Vorrichtung und der Windschutzscheibe wird mit einem Kontaktmaterial ausgefüllt, das eine ähnliche optische Dichte wie das Glas der Windschutzscheibe aufweist. Die Strahlenquelle sendet optische Strahlen auf die Windschutzscheibe aus. Neben der Strahlenquelle ist der Strahlenempfänger angeordnet, der entweder diejenigen Strahlen empfängt, die von den Partikeln auf der Scheibe gestreut wurden, oder aber die Strahlen, die von der Scheibe reflektiert und nicht von den Partikeln gestreut wurden. Die Steuerungseinheit wertet die von dem Strahlenempfänger empfangenen Strahlen aus. Dabei bestimmt sie beispielsweise, um welche Art von Partikeln es sich handelt, und wieviele dieser Partikel auf der Windschutzscheibe angeordnet sind. Die Steuerungseinheit kann auch geeignete Maßnahmen ergreifen, diese Partikel von der Windschutzscheibe zu entfernen. Die Maßnahmen umfassen bspw. die Aktivierung eines Scheibenwischers oder einer Scheibenwaschanlage.

Bei den bekannten Vorrichtungen ist es nachteilig, daß die Vorrichtungen bündig auf der Windschutzscheibe angebracht sind und die optischen Strahlen innerhalb der Windschutzscheibe verlaufen. Dadurch können nämlich nur Partikel auf der Außenseite der Windschutzscheibe detektiert werden. Partikel auf der Innenseite der Windschutzscheibe können nämlich üblicherweise nicht zwischen die Vorrichtung und die Windschutzscheibe eindringen und deshalb von den bekannten Vorrichtungen auch nicht detektiert werden. Außerdem weist das Kontaktmaterial, das zwischen der Vorrichtung und der Windschutzscheibe eingebracht wird, nicht genau die gleiche optische Dichte wie das Glas der Windschutzscheibe auf. Deshalb werden die optischen Strahlen beim Übergang von dem Kontaktmaterial in die Windschutzscheibe und umgekehrt stets ein wenig gebrochen, wodurch die Auswerteergebnisse der Vorrichtung verfälscht werden können. Schließlich erweist es sich bei den bekannten Vorrichtungen als nachteilig, daß sie außerhalb des Blickfelds des Fahrers des Kraftfahrzeugs angeordnet sind. Sie werden üblicherweise am oberen Rand der Windschutzscheibe angeordnet, der gerade noch von einem Scheibenwischer überstrichen wird. Die Auswerteergebnisse der Vorrichtung betreffen also einen Bereich außerhalb des Blickfelds des Fahrers. Bei einer unregelmäßigen Verteilung von Partikeln auf der Windschutzscheibe kann es deshalb vorkommen, daß auf dem Bereich der Windschutzscheibe, auf dem die Vorrichtung angeordnet ist, keine Partikel angeordnet sind, die Vorrichtung demnach auch keine Partikel detektieren

kann und geeignete Maßnahmen zum Entfernen von Partikeln von der Windschutzscheibe nicht ergriffen werden, obwohl im Blickfeld des Fahrers eine Vielzahl von Partikeln angeordnet sind, die die Sicht beeinträchtigen. Die bekannte Vorrichtung kann nicht einfach im Blickfeld des Fahrers angeordnet werden, da sie sonst die Sicht des Fahrers beeinträchtigen würde.

Aus den vorgenannten Nachteilen des Standes der Technik ergibt sich die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend auszustalten und weiterzubilden, daß Partikel im Blickfeld eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs zuverlässig detektiert werden können, ohne daß die Vorrichtung im Blickfeld des Fahrers angeordnet wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ausgehend von der Vorrichtung der eingangs genannten Art vor, daß die Strahlenquelle außerhalb des Blickfelds eines Fahrers des Kraftfahrzeugs angeordnet und derart ausgerichtet ist, daß die optischen Strahlen der Strahlenquelle im Bereich des Blickfelds auf die Scheibe treffen, und daß der Strahlenempfänger auf den Bereich der Scheibe ausgerichtet ist, auf den die Strahlen der Strahlenquelle treffen.

Das Blickfeld ist der Bereich der Windschutzscheibe, auf den der Fahrer des Kraftfahrzeugs bei einem Blick auf die vor dem Fahrzeug liegende Fahrbahn blickt. Das Blickfeld entspricht in etwa dem Bereich der Scheibe, der von Scheibenwischern zum

Entfernen der auf der Außenseite der Scheibe angeordneten Partikeln überstrichen wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Detektion von Partikeln erfasst einen wesentlich größeren Scheibenbereich als ein bündig auf der Scheibe befestigter Sensor.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann außerhalb des Blickfelds des Fahrers angeordnet sein. Die Sicht des Fahrers wird nicht durch eine in seinem Blickfeld angeordnete Vorrichtung beeinträchtigt. Dennoch kann mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Blickfeld des Fahrers oder eine andere ausreichend große repräsentative Fläche überwacht werden. Auf diese Weise können Partikel im Blickfeld des Fahrers zuverlässig detektiert werden. Die optischen Strahlen treffen vorzugsweise in einem ähnlichen Winkel auf die Scheibe, wie der Blick des Fahrers auf die Scheibe trifft. Auf diese Weise können genau die Partikel detektiert werden, die zu einer Beeinträchtigung der Sicht des Fahrers durch die Scheibe führen.

Die Trennung von Anordnung der Vorrichtung im Kraftfahrzeug und zu überwachender Bereich wird dadurch ermöglicht, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung von der bisher üblichen Bauart abweicht und nicht mehr, wie bisher üblich, bündig auf der Scheibe aufgebracht ist. Vielmehr ist zwischen der Strahlenquelle und der Scheibe und zwischen dem

M 12.11.99  
6

Strahlenempfänger und der Scheibe eine Luftstrecke ausgebildet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den weiteren Vorteil, daß sich auch im Innenraum des Kraftfahrzeugs Partikel auf dem Bereich der Scheibe absetzen können, in dem die optischen Strahlen der Strahlenquelle treffen, und auf den der Strahlenempfänger ausgerichtet ist. Ebenso wie die Partikel auf der Außenseite der Scheibe können auch diese Partikel auf der Innenseite der Scheibe von der erfindungsgemäßen Vorrichtung detektiert werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Strahlenquelle als eine Light-Emitting-Diode (LED) ausgebildet.

Der Strahlenempfänger weist vorzugsweise mehrere Empfangseinheiten auf. Die Empfangseinheiten sind vorteilhafterweise als optoelektronische Arrays wie z. B. Charge-Coupled-Devices (CCD)-Bildwandler ausgebildet.

In der Ausbreitungsrichtung der von den Partikeln reflektierten Strahlen sind gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vor den Empfangseinheiten Mittel zum Bündeln der Strahlen angeordnet. Die Mittel zum Bündeln der Strahlen sind vorzugsweise als Linsenelemente ausgebildet.

11.12.1990

7

Die Strahlenquelle sendet vorzugsweise optische Strahlen mit einer Wellenlänge von etwa 350 nm bis 800 nm. Diese optischen Strahlen liegen im Bereich des für das menschliche Auge sichtbaren Lichts. Durch die Verwendung von optischen Strahlen in diesem Frequenzbereich können Partikel auf der Scheibe des Fahrzeugs besonders zuverlässig detektiert werden. Es können aber auch Strahlenquellen verwendet werden, die Strahlen mit einer Wellenlänge im Infrarotbereich aussenden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung steuert die Steuerungseinheit die Strahlenquelle derart an, daß aus den von dem Strahlenempfänger empfangenen Strahlen die Art der Partikel bestimmt werden kann. Auf diese Weise können je nach Bedarf unterschiedliche Maßnahme ergriffen werden, um die entsprechenden Partikel von der Scheibe zu entfernen. Bei Schmutz oder Staub auf der Außenseite der Scheibe sollte zunächst die Scheibenwaschanlage und danach ein Scheibenwischer aktiviert werden, um die Partikel von der Scheibe entfernen zu können, ohne sie zu verkratzen. Bei Regen, Schnee oder Hagel genügt es, lediglich einen Scheibenwischer zu aktivieren. Wenn sich an der Innenseite der Scheibe feinste Flüssigkeitströpfchen ausbilden, der sog. Beschlag, dann kann die Lüftung und evtl. auch die Heizung des Kraftfahrzeuginnenraums aktiviert werden.

Um bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Unterscheidung der Art der Partikel auf der Scheibe zu ermöglichen und um feststellen zu können, ob die Partikel auf der Außen- oder auf der Innenseite der Scheibe angeordnet sind, sendet die Strahlenquelle optische Strahlen mit unterschiedlicher Frequenz aus. Zudem kann die Intensität der Strahlen variiert werden. Außerdem kann die Strahlenquelle auch Strahlenimpulse unterschiedlicher Dauer aussenden. Alle diese unterschiedlichen optischen Strahlen führen abhängig von der Art der Partikel zu charakteristischen Reflexionen durch die entsprechenden Partikel. Durch eine geeignete Auswertung der von den Partikel reflektierten und von dem Strahlenempfänger empfangenen Strahlen durch die Steuerungseinheit kann somit die Art der Partikel mit hoher Genauigkeit bestimmt werden.

Alternativ oder zusätzlich schlägt die Erfindung gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vor, daß die Steuerungseinheit die von dem Strahlenempfänger empfangenen Strahlen mittels geeigneter Algorithmen auswertet, so daß die Art der Partikel bestimmt werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Vorrichtung integraler Bestandteil eines Innenraumlichtmoduls eines Kraftfahrzeuges. Dadurch kann die erfindungsgemäße Vorrichtung für den Fahrer unauffällig außerhalb seines Blickfeldes angeordnet werden. Dennoch ist die Vorrichtung derart angeordnet, daß die optischen Strahlen der

12.10.99  
9

Strahlenquelle das Blickfeld des Fahrers auf der Scheibe ungehindert erreichen können. Außerdem fallen die optischen Strahlen bei einer derart angeordneten Vorrichtung in einem ähnlichen Blickwinkel auf die Scheibe wie der Blick des Fahrers.

Alternativ wird vorgeschlagen, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung integraler Bestandteil eines Innenraumspiegelmoduls eines Kraftfahrzeuges ist.

Es ergeben sich besondere Vorteile, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung über einen bidirektionalen Datenbus mit einer übergeordneten Steuerungseinheit des Kraftfahrzeugs verbunden ist. Auf diese Weise können die Auswerteergebnisse der Vorrichtung der Steuerungseinheit zugeführt und dort verarbeitet werden. So kann die Steuerungseinheit bspw. bei dichtem Regen oder starkem Schneetreiben eine Begrenzung der möglichen Höchstgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs oder die Aktivierung der Fahrzeugbeleuchtung veranlassen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 2 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in ihrer Gesamtheit mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet. Die Vorrichtung 1 dient zur Detektion von Partikeln 2 auf einer Windschutzscheibe 3 eines Kraftfahrzeugs 10 (vgl. Fig. 2). Die Vorrichtung 1 weist eine Strahlenquelle 4 auf, die optische Strahlen 5 auf die Scheibe 3 aussendet. Die Strahlenquelle 4 ist als eine Light-Emitting-Diode (LED) ausgebildet. Außerdem weist die Vorrichtung 1 einen Strahlenempfänger 6 auf, der die von den Partikeln 2 auf der Scheibe 3 reflektierten Strahlen 7 empfängt. Der Strahlenempfänger 6 ist als ein Charge-Coupled-Devices (CCD)-Bildwandler ausgebildet. Schließlich weist die Vorrichtung 1 eine Steuerungseinheit 8 auf, die die Strahlenquelle 4 über Steuersignale 9 ansteuert und die die von dem Strahlenempfänger 6 empfangenen Strahlen 7 auswertet. In Ausbreitungsrichtung der Strahlen 5 nach der Strahlenquelle 4 und in Ausbreitungsrichtung der Strahlen 7 vor dem Strahlenempfänger 6 sind Mittel 12 zum Bündeln der Strahlen 5, 7 angeordnet. Die Mittel 12 zum Bündeln der Strahlen 5, 7 sind als Linsenelemente ausgebildet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ist über einen bidirektionalen Datenbus 9 mit einer übergeordneten Steuerungseinheit (nicht dargestellt) des Kraftfahrzeugs 10 verbunden.

12.10.99

11

In Fig. 2 ist ein Ausschnitt des Innenraums eines Kraftfahrzeugs 10 dargestellt. Im Dach des Kraftfahrzeugs 10 ist eine Einheit 11 aus Innenraumlichtmodul 11a und Innenraumspiegelmodul 11b angeordnet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ist integraler Bestandteil dieser Einheit 11. Die Vorrichtung 1 ist außerhalb des Blickfelds des Fahrers (nicht dargestellt) des Kraftfahrzeugs 10 angeordnet und behindert die Sicht des Fahrers auf die Fahrbahn vor dem Kraftfahrzeug 10 nicht. Die optischen Strahlen 5 der Strahlenquelle 4 können ungehindert auf das Blickfeld des Fahrers auf der Windschutzscheibe 3 des Kraftfahrzeugs 10 treffen und die von den Partikeln 2 auf der Scheibe 3 reflektierten Strahlen 7 können ungehindert zu dem Strahlenempfänger 6 gelangen.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Detektion von Partikeln (2) auf einer Windschutzscheibe (3) eines Kraftfahrzeugs (10), mit einer Strahlenquelle (4), die optische Strahlen (5) auf die Scheibe (3) aussendet, mit einem Strahlenempfänger (6), der einen Teil der auf die Scheibe (3) ausgesandten Strahlen (5) empfängt, und mit einer Steuerungseinheit (8), die die Strahlenquelle (4) ansteuert und die von dem Strahlenempfänger (6) empfangenen Strahlen (7) auswertet, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenquelle (4) außerhalb des Blickfelds eines Fahrers des Kraftfahrzeugs (10) angeordnet und derart ausgerichtet ist, daß die optischen Strahlen (5) der Strahlenquelle (4) im Bereich des Blickfelds auf die Scheibe (3) treffen, und daß der Strahlenempfänger (6) auf den Bereich der Scheibe (3) ausgerichtet ist, auf den die Strahlen (5) der Strahlenquelle (4) treffen.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenquelle (4) als eine Light-Emitting-Diode (LED) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenempfänger (6) mehrere Empfangseinheiten aufweist.

4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangseinheiten als optoelektronische Arrays wie z. B. Charge-Coupled-Devices (CCD)-Bildwandler ausgebildet sind.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausbreitungsrichtung der von den Partikeln (2) reflektierten Strahlen (7) vor den Empfangseinheiten Mittel (12) zum Bündeln der Strahlen angeordnet sind.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (12) zum Bündeln der Strahlen als Linsenelemente ausgebildet sind.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenquelle (4) optische Strahlen (5) mit einer Wellenlänge von etwa 350 nm bis 800 nm aussendet.
8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenquelle (4) optische Strahlen (5) mit einer Wellenlänge im Infrarotbereich aussendet.
9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (8) die

Strahlenquelle (4) derart ansteuert, daß aus den von dem Strahlenempfänger (6) empfangenen Strahlen (7) die Art der Partikel (2) bestimmt werden kann.

10. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (8) die von dem Strahlenempfänger (4) empfangenen Strahlen (7) mittels geeigneter Algorithmen auswertet, so daß die Art der Partikel (2) bestimmt werden kann.
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10) integraler Bestandteil eines Innenraumlichtmoduls des Kraftfahrzeuges (10) ist.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (10) integraler Bestandteil eines Innenraumspiegelmoduls des Kraftfahrzeuges (10) ist.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) über einen bidirektionalen Datenbus (9) mit einer übergeordneten Steuerungseinheit des Kraftfahrzeugs (10) verbunden ist.

M 12.11.99  
1 / 1

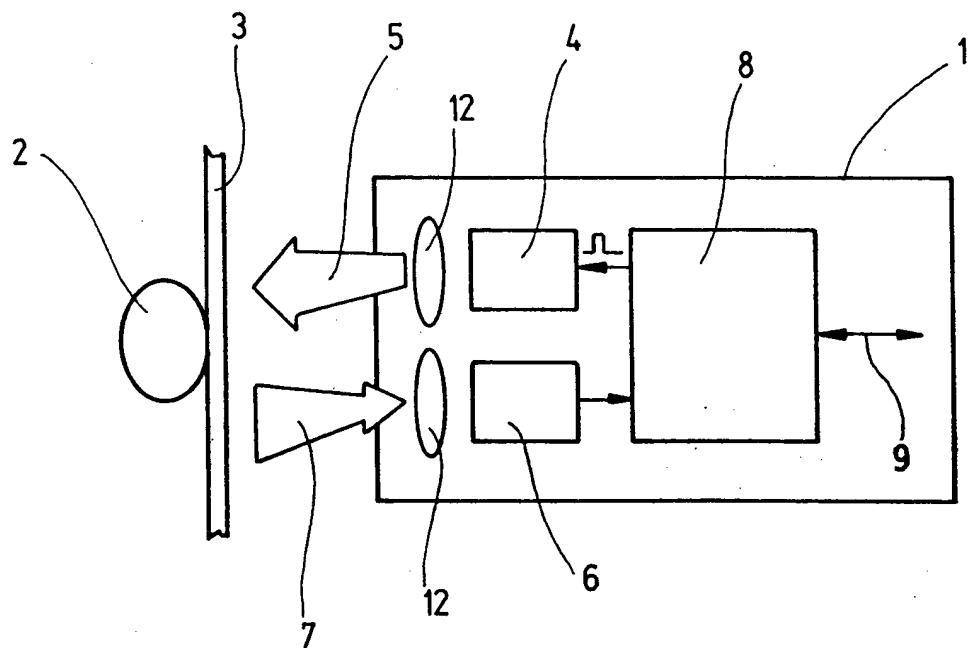


Fig.1

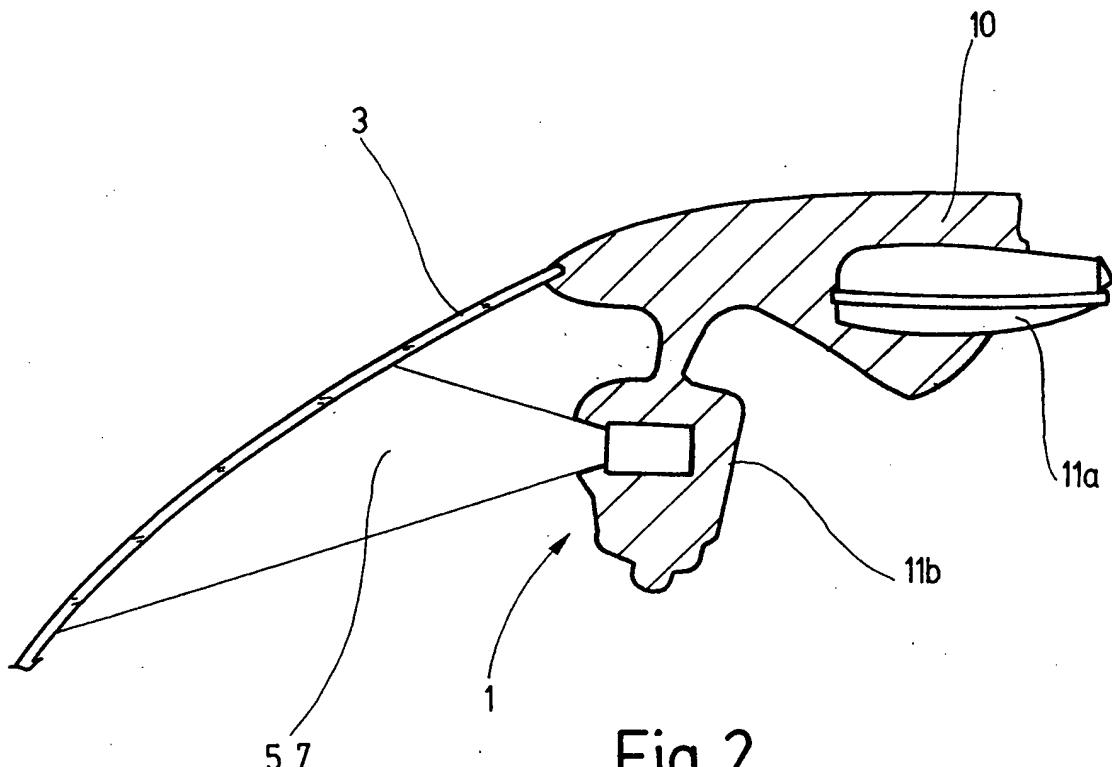


Fig.2

19.12.11.99  
15

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Detektion von Partikeln (2) auf einer Windschutzscheibe (3) eines Kraftfahrzeugs (10), mit einer Strahlenquelle (4), die optische Strahlen (5) auf die Scheibe (3) aussendet, mit einem Strahlenempfänger (6), der einen Teil der auf die Scheibe (3) ausgesandten Strahlen (5) empfängt, und mit einer Steuerungseinheit (8), die die Strahlenquelle (4) ansteuert und die von dem Strahlenempfänger (6) empfangenen Strahlen (7) auswertet. Um bei einer solchen Vorrichtung (1) Partikel im Blickfeld eines Fahrers des Kraftfahrzeugs (10) zuverlässig detektieren zu können, ohne daß die Vorrichtung (1) im Blickfeld des Fahrers angeordnet ist, schlägt die Erfindung vor, daß die Strahlenquelle (4) derart ausgerichtet ist, daß die optischen Strahlen (5) der Strahlenquelle (4) im Bereich des Blickfelds eines Fahrers des Kraftfahrzeugs (10) auf die Scheibe (3) treffen, und daß der Strahlenempfänger (6) auf den Bereich der Scheibe (3) ausgerichtet ist, auf den die Strahlen (5) der Strahlenquelle (4) treffen.

(Fig. 2)

M 12.11.99

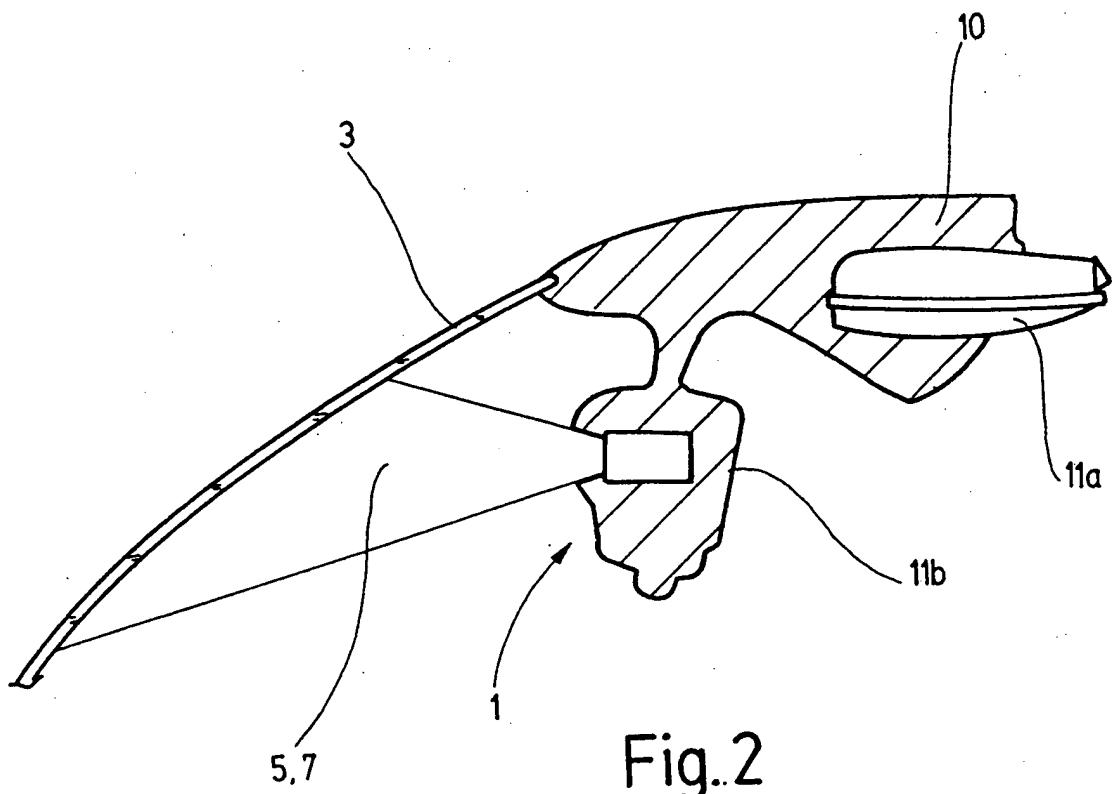


Fig.2

3826 163